AVR MEDIA 嵌入式单片机综合开发实验器

使用手册



深圳职业技术学院 开发
深圳市普泰科技有限公司制造

目　　录

第一章 AVR_MEDIA 嵌入式单片机综合开发实验器概况

“AVR_MEDIA”为深圳职业技术学院最新开发的一套 AVR 单片机教具及科研样机。它由多个独立的功能电路模块组成，可以自由组合出多个实验项目以及多种实际工业产品的原理模型，学生在自己动手进行类似搭积木的组合过程中可以直观地了解单片机系统设计的思路和方法。同时该教具也可以成为学生进行课程设计或毕业设计的素材，学生可利用它方便地构建自己设计的产品或系统。“AVR_MEDIA”组合式 AVR 单片机教具开放式的硬件平台，启发式的组合方案，突破了以往学生只能进行验证性实验的限制，为单片机教学开拓了更加广阔的空间。

“AVR_MEDIA”同时也是一台先进的科研样机，它综合了目前市场多种最新应用技术，如智能 IC 卡技术、高速大容量同步串行存储技术、语音录放技术、FM 数字调频技术、USB 技术、U 盘文件读写技术。详细的原理图设计、C 源程序大大加快产品开发速度、降低开发成本。

基本特征

AVR嵌入式单片机多功能开发实验器可对AVR 单片机AT MEGA16 进行ISP/JTAG 下载，编程、开发实验,本机也可做科研样机使用。

- 硬件电路采用模块化设计,通过拨码开关选用不同模块进行组合，组成各种系统；
- 配有主芯片Atmega16L，主芯片的I/O口均可外引；
- 8 只LED 发光二极管作输出显示使用，也可作为端口状态监视；
- 4×4 键矩阵键盘；
- 1×4独立按键；
- PS2键盘接口电路；
- 4 位LED 数码管，带有秒显示符号；
- 8×2字符液晶显示器；
- 128×64 图形液晶显示器（选配）
- 8 路A/D 模拟电压输入接口电路；
- 4路D/A输出电路；
- 1wire数字温度传感器电路；
- 蜂鸣器电路
- I^2C实时时钟电路；
- 智能IC卡电路；
- 1wire接口电路；
- 光敏、热敏采集电路；
- 红外接收传感器电路；
- 4M大容量DATA FLASH存储器；
- 2路直流电机控制电路，可控制起停正反转及调速控制
- 1路步进电机控制电路；
- 2路继电器输出电路
- 标准RS232 通信接口；
- 串行ISP 下载编程接口；
- 仿真JTAG 接口；（仿真器为选购件）；
- 语音录放电路；
- 录音输入电路；
- 音频放大电路；
- FM数字调频收音机电路;(选配)
- 立体声耳机接口；
- 直接I/O语音功能；
- 主控式USB接口电路；(选配)
- 在板扬声器



硬件结构框图

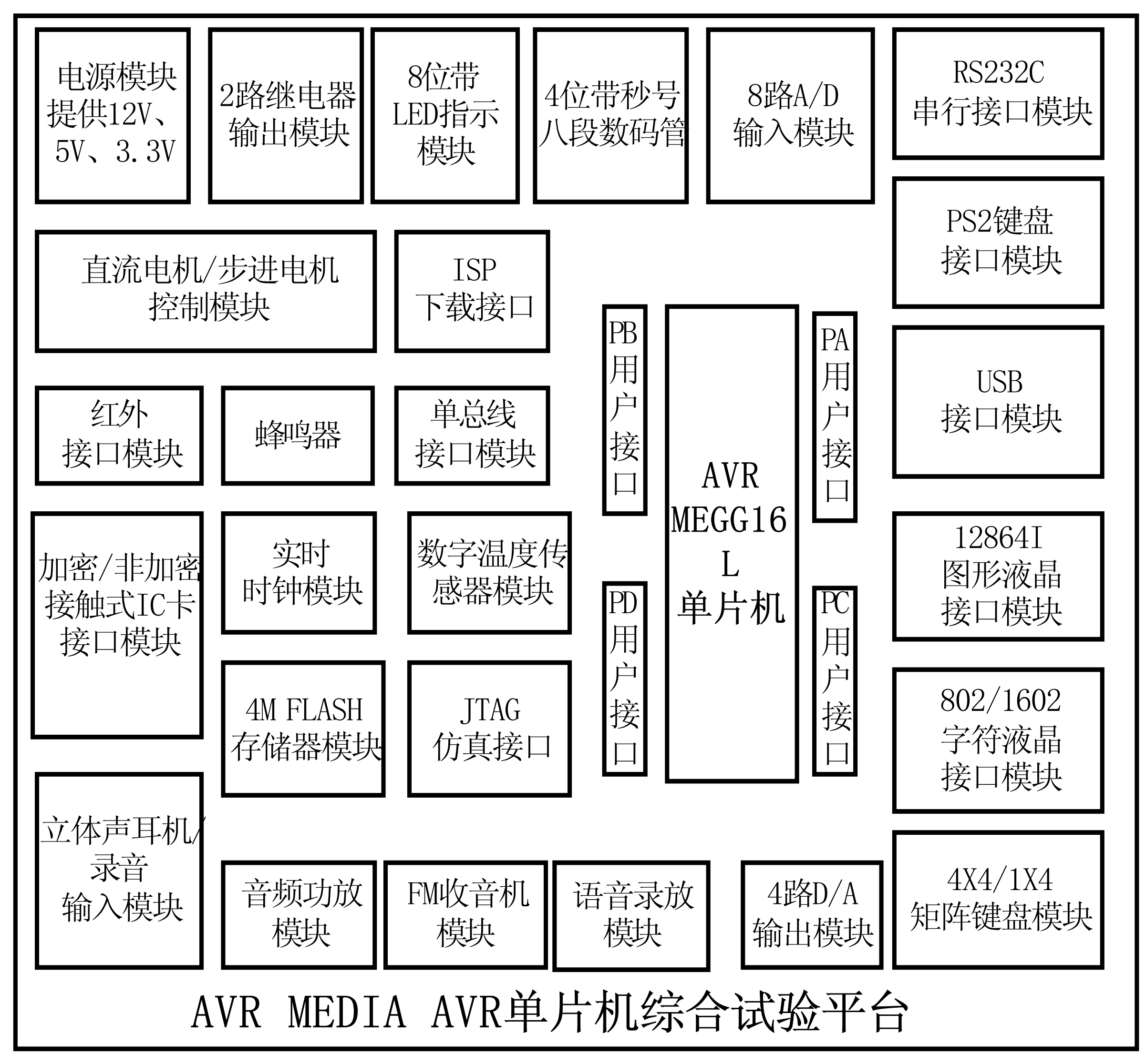


图 1－1 结构框图

模块位置图

AVR 嵌入式单片机综合试验平台采用模块化设计，各个模块之间的连接拨码开关位置如图 1－1 所示，拨到 ON 的位置表示接通。

图1－2 模块位置图

注意一
拨码开关有使用寿命周期，尽量少拨动开关

注意二
使用多个模块进行系统设计时，合理选择共用端口模块及合理分配操作时间



第二章 ISP 下载编程操作

AVR 嵌入式单片机多功能开发实验平台提供了 ISP 下载编程接口，可以使用任何第三方下载编程器，对单片机下载编程、配置。

硬件接口

ISP 下载通过 MOSI（PB5）、MISO（PB6）、SCK（PB7）、RST 复位管脚与单片机连接。ISP 下载要求单片机配置端口内的 ISP 下载使能。使用 ISP 下载座下载注意下载座引脚排列，插反，或与 JTAG 插座插错，可能会引起电源短路。

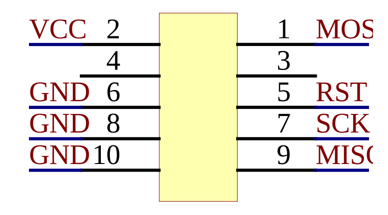


图 2－1 ISP 下载接口座排列图

PonyProg2000 下载软件的使用

串行下载使用 PonyProg2000 软件，该软件为免费软件，能对 AVR 单片机的绝大部分器件进行编程配置，软件接口配置如图 2-3 所示，编程界面如图 2-4 所示。注意目前市场上 USB 转串口不适合作为串行下载接口。

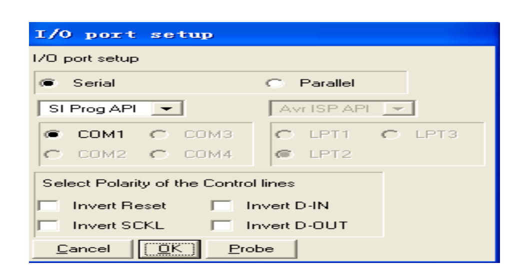


图 2－2 软件端口设置

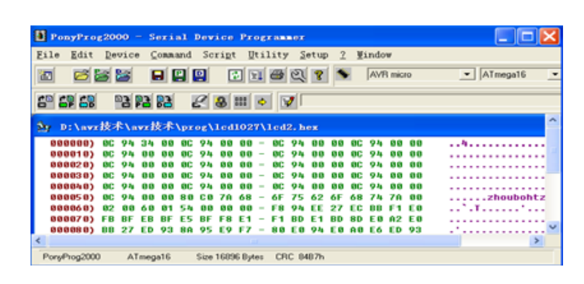


图 2－3 PonyProg 编程界面

注意一
*下载不成功，请检查 **PB5~PB7** 是否连接到其他电路以及及单片机 **SPEN** 使能位是否使能。*

技巧一
***SPEN** 位没有使能可使用仿真器或通用烧录器对该位进行设置。*



双龙电子 ISP 下载软件的使用

双龙电子 ISP 下载软件使用方便，支持器件多，其提供了串行下载接口、并行下载接口、USB 下载接口的驱动。

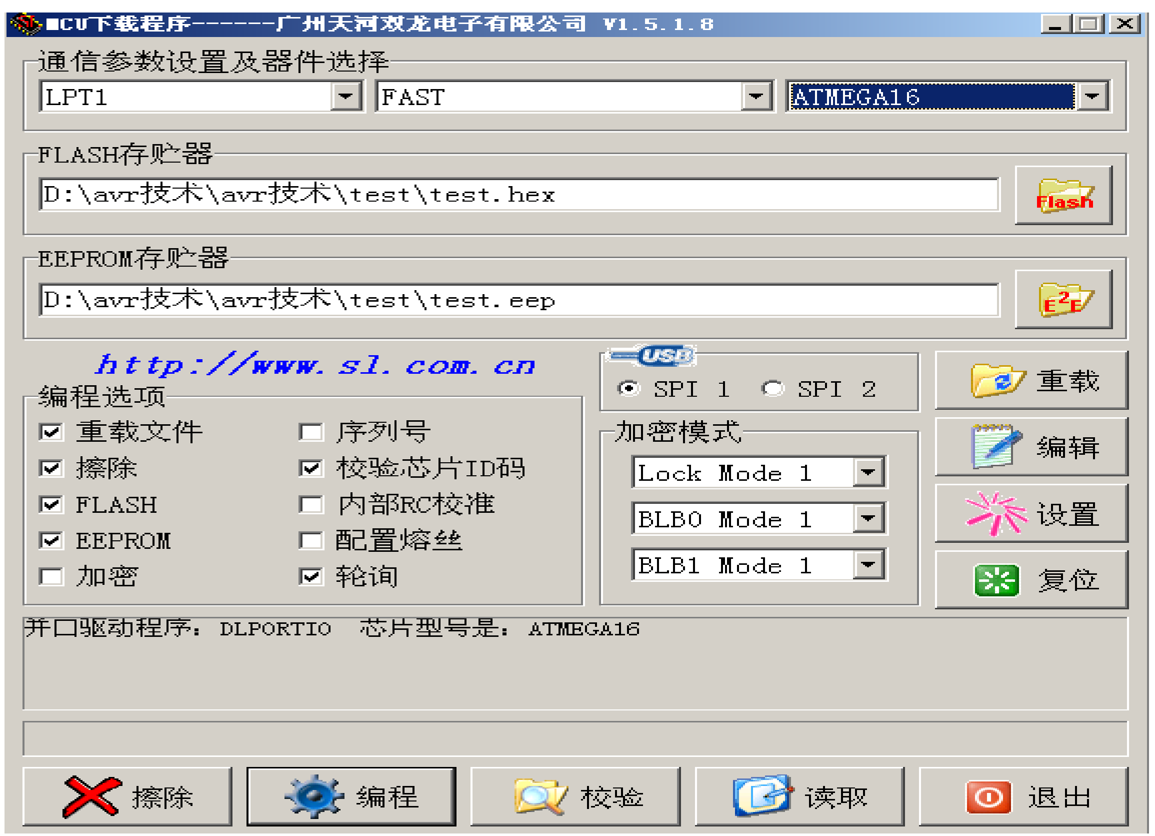


图 2—4 双龙 ISP 下载界面



图 2—5 双龙 ISP 下载熔丝配置界面



第三章 JTAG 在线调试

AVR嵌入式单片机多功能开发实验器提供了与JTAG ICE 仿真器接口。仿真器通过JTAG接口可以对单片机进行程序存储器、EEPROM 存储器以及熔丝位和加密位进行编程，同时可以对单片机进行在线实时仿真。

硬件接口

通过JTAG 对AVR 器件进行编程和仿真仅需要使用JTAG 端口的四个引脚 TCK, TMS, TDI 和TDO(除了电源引脚)。编程不需要额外的12V电压。通过JTAG接口仿真及年成JTAGEN熔丝位必须使能，同时保证MCUCR 寄存器的JTD 被清零。试验器通过J1插座与仿真器连接。图3－1为JTAG接口座管脚排列。使用JTAG仿真及下载编程不需要设置任何波段开关。

注意：为防止**ISP**与**JTAG**插错，插座第二脚没有接地。



图3－1 JTAG仿真接口管脚图

单片机仿真与下载编程

AVR 单片机的仿真与编程通过 ATMEL 公司的 AVRStudio 集成调试环境实现，该软件免费使用。仿真调试界面如图 3－2 所示。

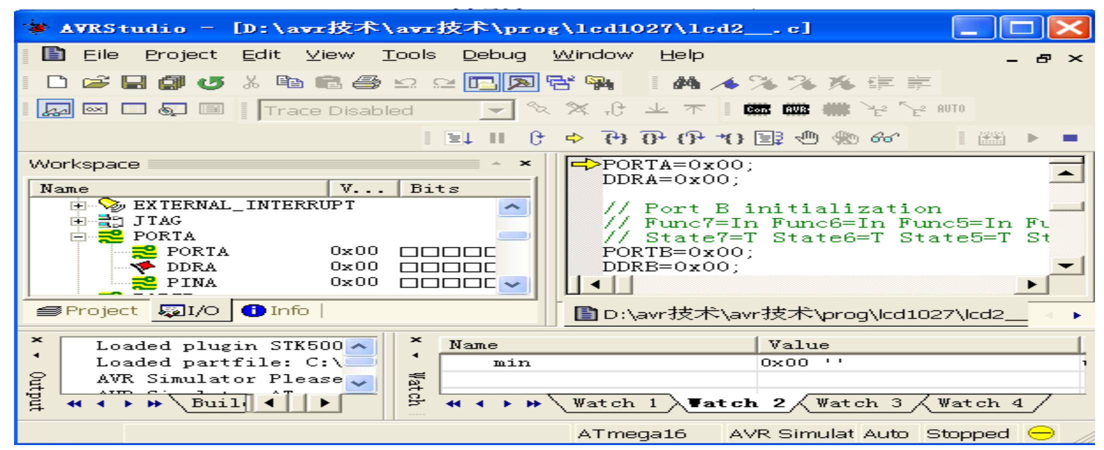


图 3－2 仿真调试界面

注意一

为保证仿真器与试验器可靠通信，先接通试验板电源，再接通仿真器的电源。先关仿真器电源，再关试验器电源





第四章 模块原理及硬件连接图

AVR 嵌入式单片机多功能开发实验平台包含 10 多个独立的模块，它们既可以相互独立运行，又可以组合成各种系统运行。

电源模块

试验器由外部提供 12V/1A 电源，通过稳压电路提供单片机所需 5V 电源及 DataFlash 所需的 3.3V 电源。通过波段开关控制电源的开关，通电电源 LED 会指示。电源模块同时有一个 0.7A 的自恢复保险，原理图如图 4-1 所示。

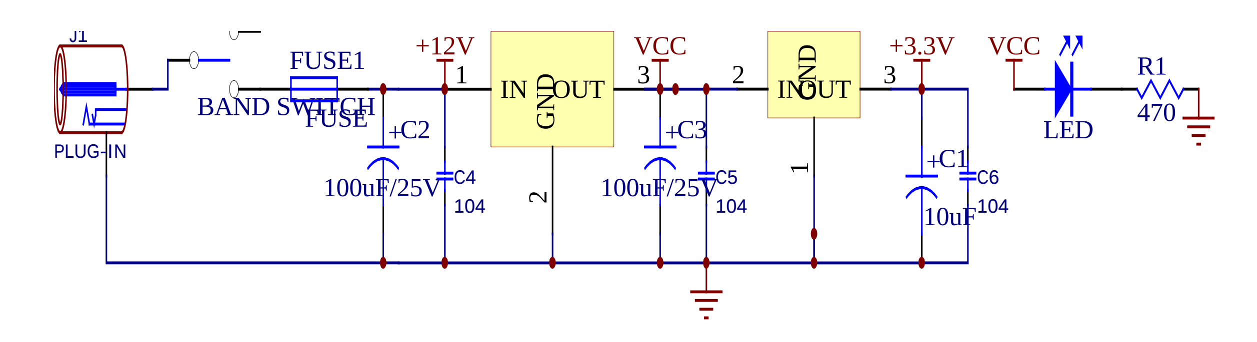


图 4-1　　电源模块原理图

最小系统及用户扩展模块

试验器将单片机所有 I/O 口通过插座进行引出，方便用户自己搭建系统。最小系统图如图 4-2 所示。ISP 下载及 JTAG 仿真编程接口用户可以根据需要选用，时钟晶体也可以采用单片机内部的 TC 振荡器，而省略外部晶振电路。

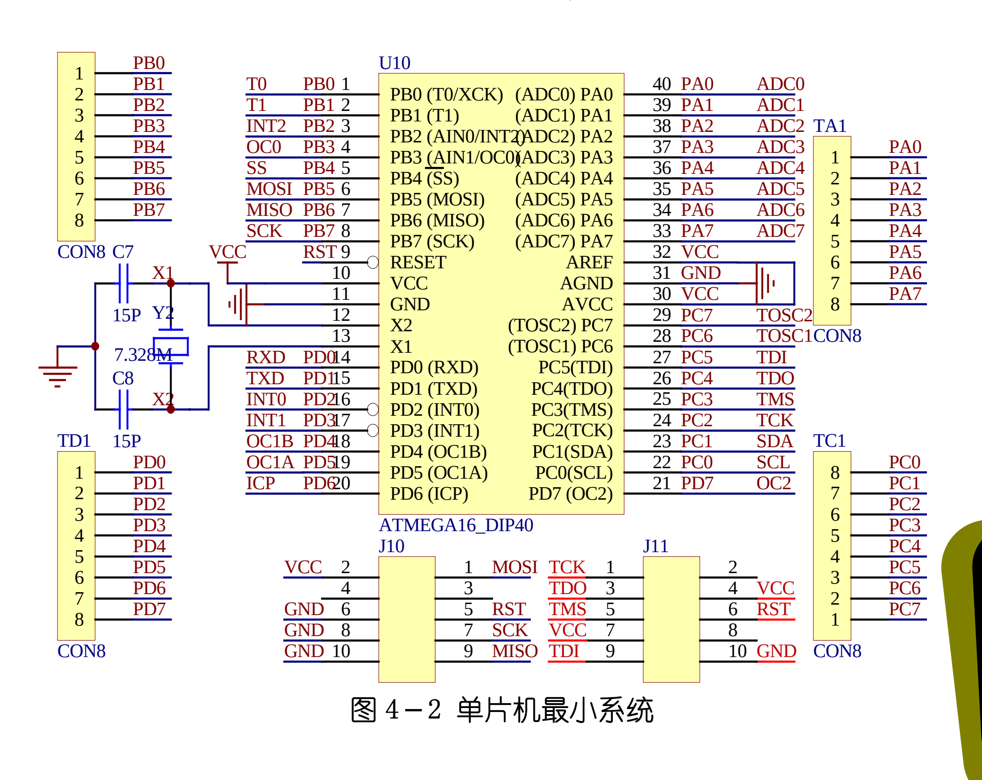


图 4－2 单片机最小系统

注意二

JTAG 接口使能时，PC4~PC7 不能作为普通 I/O 使用，因此 LED12~LED15 指示为 JTAG 状态



LED 指示灯模块

试验器将单片机的 PA 通过 S1 连到发光二极管 LED0~LED7。AVR 单片机有 32 个通用数字 I/O ，所有 AVR I/O 端口都具有真正的读- 修改- 写功能。输出缓冲器具有对称的驱动能力，可以输出或吸收 20mA 电流，直接驱动 LED。

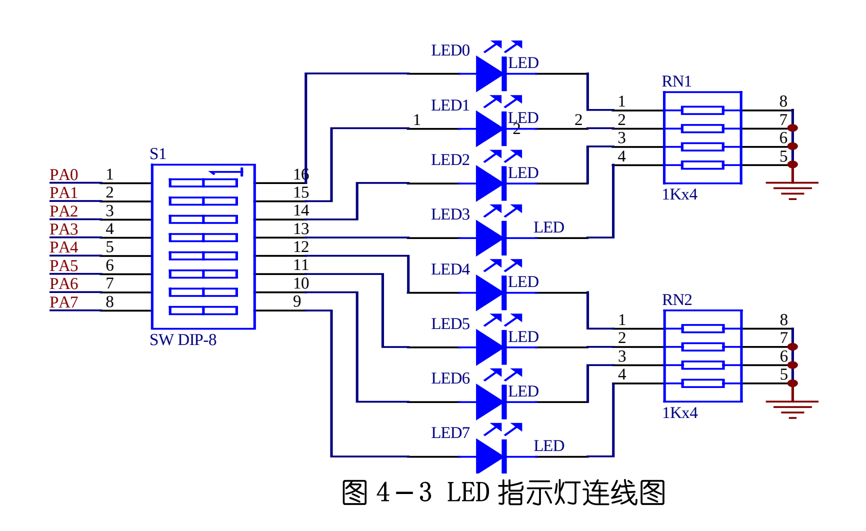


图 4－3 LED 指示灯连线图

4×4 矩阵键盘模块

矩阵键盘接在 PA 口，通过 S10 拨码开关控制。其中 PA0~PA3 接了 10K 的上拉电阻。采用扫描方式读入键盘时，建议配置 PA0~PA3 作为输入口，PA4~PA7 作为输出口。

注意：由于 PCB 错误，矩阵按键的排列

ROW0: KEY1、KEY2、KEY3、KEY4

ROW 1: KEY5、KEY8、KEY11、KEY14;

ROW 2: KEY6、KEY9、KEY12、KEY15;

ROW 3: KEY7、KEY10、KEY13、KEY16;

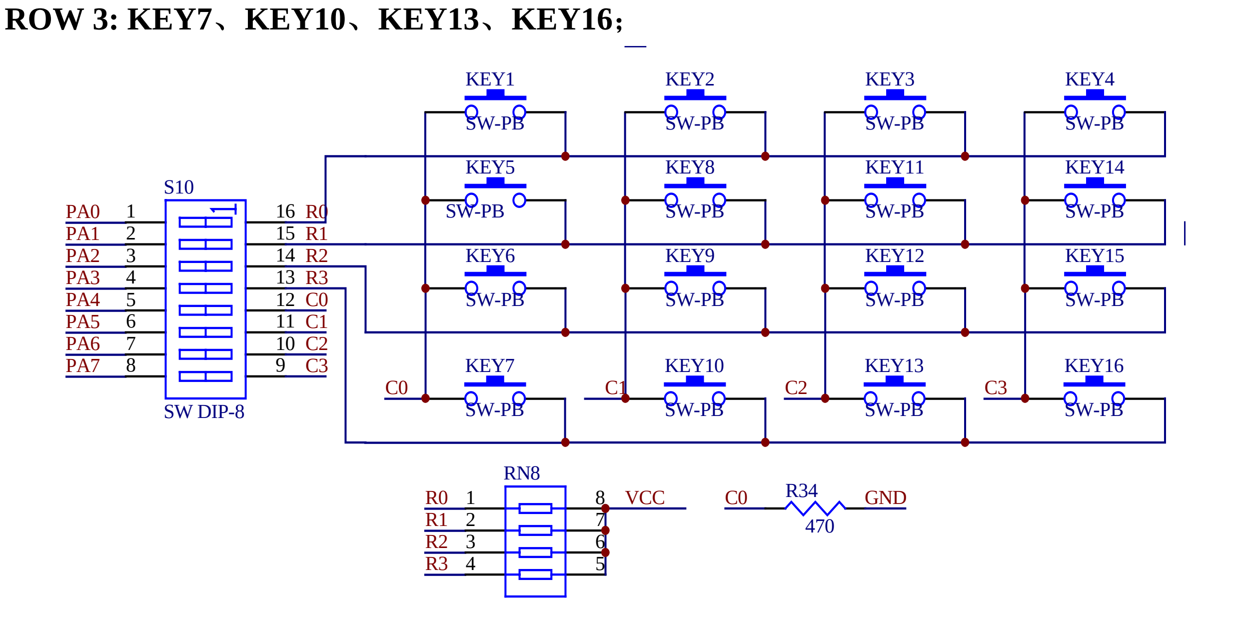


图 4－4 4×4 矩阵键盘



1×4 独立键盘模块

矩阵键盘接的 C0 列，通过一个 680 欧电阻接地，因此与 C0 相连接的按键，KEY1、KEY5、KEY6、KEY7 可以作为单独的按键使用。将拨码开关 S10 的 S10_1~S10_4 开关打在 ON 的位置，S10_5~S10_8 处于 OFF 的位置。开光状态通过 PA0~PA3 读入。

注意：由于 PCB 错误，矩阵按键的排列为 **KEY1、KEY5、KEY6、KEY7。**

PS2 键盘模块

目前大多数计算机的键盘采用的是 PS2 键盘，因此 PS2 键盘具有价格便宜，采购方便，功能完善的特点。将其应用到单片机系统上及具优势。通过拨码开关 S5_3，S5_4 连接到单片机的 PA0，PA1 管脚。

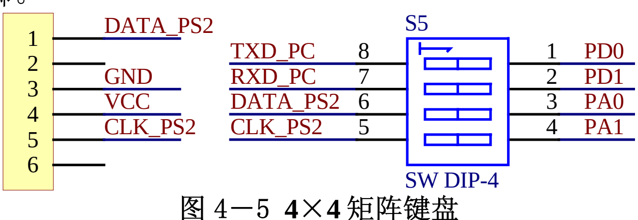


图 4－5 **4×4** 矩阵键盘

8×2 字符液晶显示模块

单片机 PB 口通过拨码开关 S9 与字符液晶连接。单片机与液晶的连接采用 4 位模式，如图 4-6 所示。PB 口为液晶模块与八段数码管显示共用，因此使用液晶时，注意将 S2 与 S7 关闭。

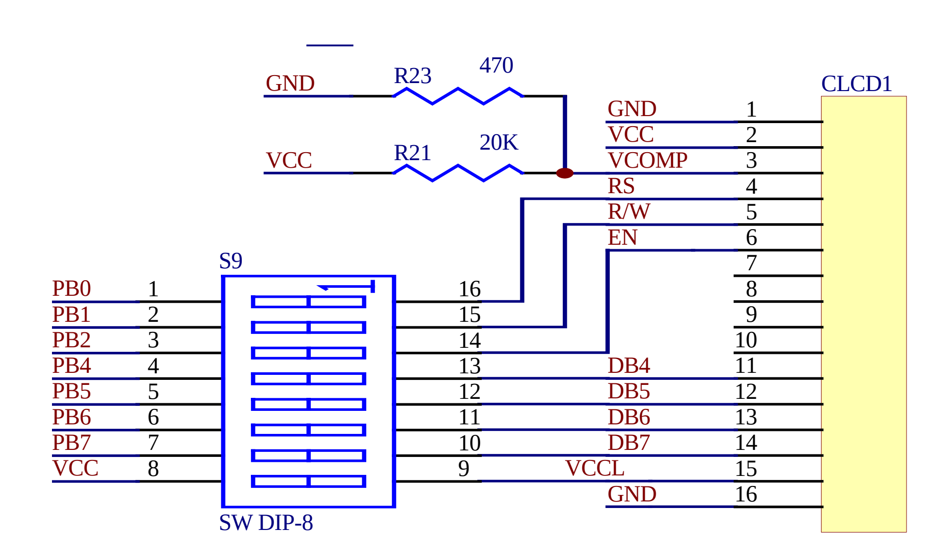


图 4－6 字符液晶接口电路



128×64 图形点阵液晶接口模块

图形液晶模块的控制采用单片机 PB 口和 PD 通过拨码开关 S7 和 S8 与液晶连接。PB 口为液晶模块与八段数码管显示共用，因此使用液晶时，注意将 S2 与 S9 关闭。

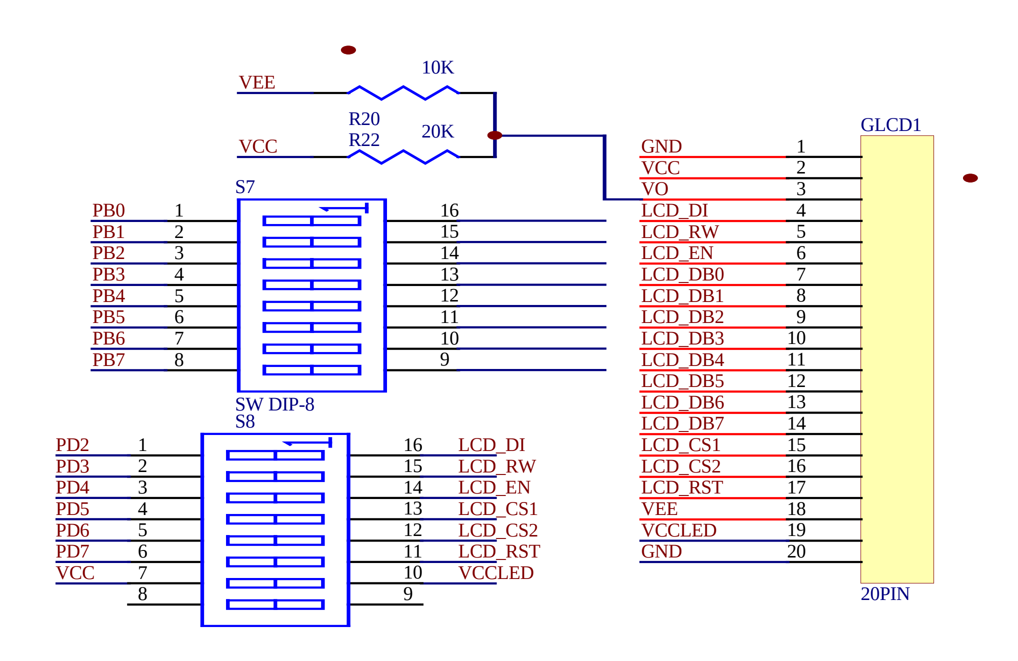


图 4－7 点阵图形液晶接口

四位数码管显示模块

数码管采用共阳极数码管，数码管的八段通过 S2 接到单片机的 PB 口，PB0~PB6 对应 A 段~G 段，PB7 对应小数点。数码管的位控制通过 S3 接到单片机 PA 口的高四位，PA4 对应位 0，PA5 对应位 2，PA6 对应位 1，PA7 对应位 3。共阳极数码管数字编码为 num[10]={0xc0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x98}。

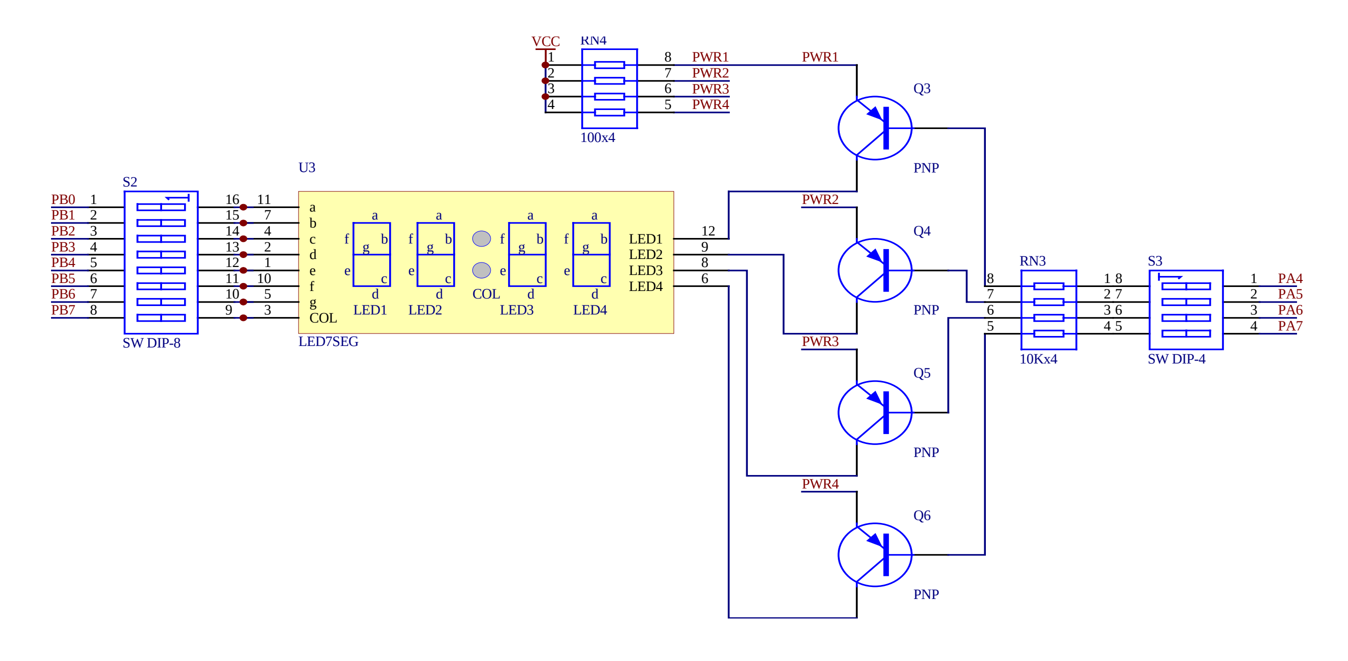


图 4－8 8 段数码管接口



A/D 接口模块

试验器提供了 8 路 A/D 信号，分别为 3.3V，电位器 0－5V、热敏电阻、光敏电阻及四路用户 AD 输入信号，通过拨码开关 S4 与 A/D 输入脚 ADC0~ADC7 对应。

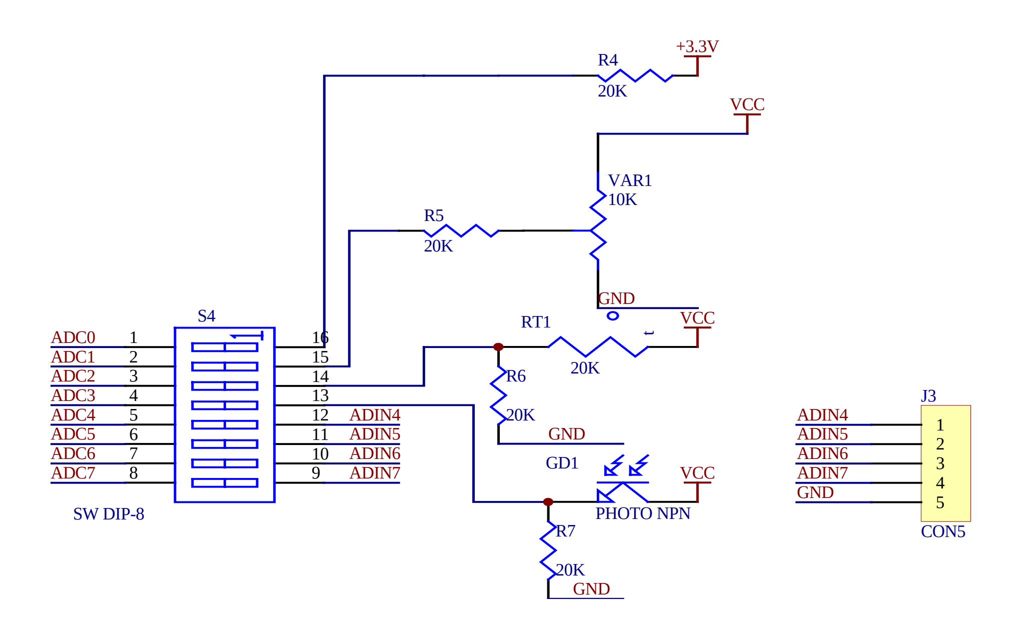


图 4－9 A/D 接口模块

D/A 接口模块

试验器提供了 4 路 D/A 信号，AVR 单片机本身没有提供 D/A 模块，但是通过单片机 PWM 输出通过 RC 滤波可以实现 8－16 位 D/A 输出。PWM 通过 S11 与低通电路连接，PWM1A 对应 DA0、PWM1B 对应 DA1、PWM0 对应 DA2、PWM2 对应 DA3。D/A 信号通过 S16 送到 A/D 输入端 AD4－AD7。

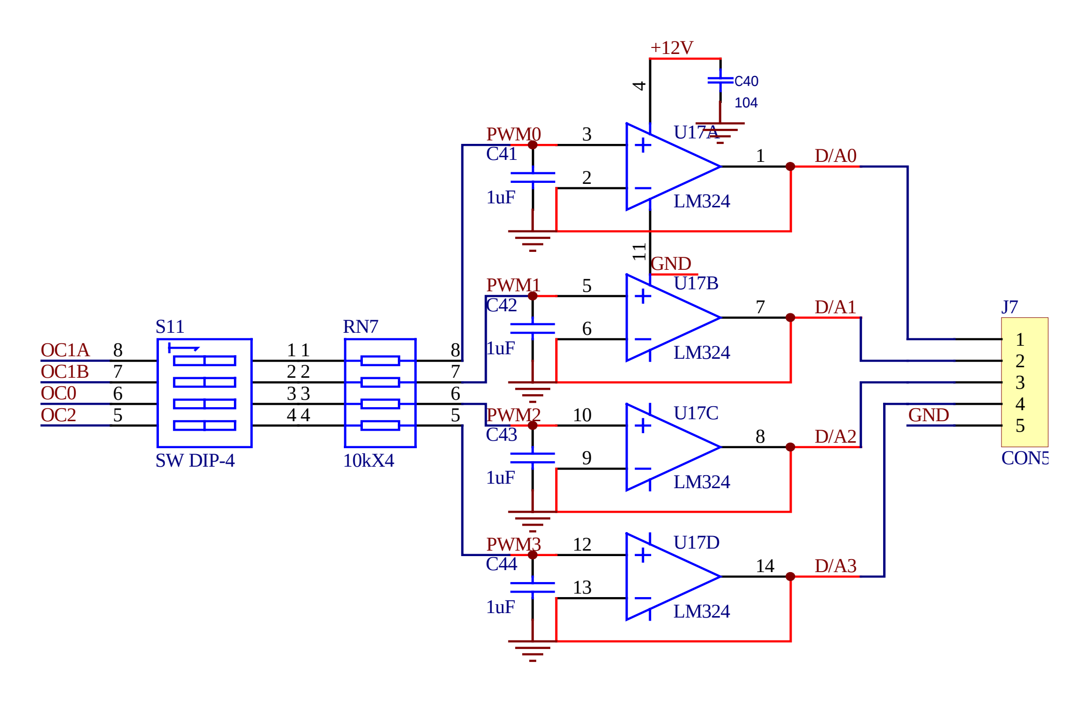


图 4－10 4 路 D/A 接口



电机控制模块

试验器采用 L293D 作为电机驱动芯片，可以驱动 2 只直流电机或 1 只两相步进电机。直流电机起停控制通过 PD4－PD7 控制，调速通过 PWM1A 和 PWM2 实现，电机电源由试验板提供的 12V。

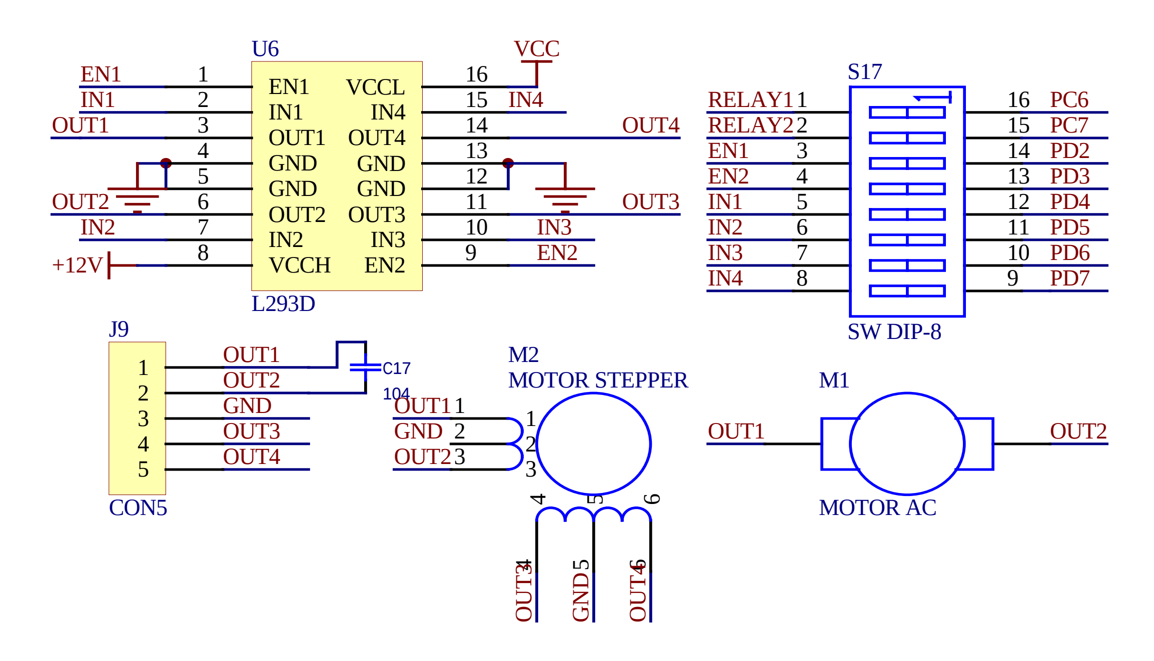


图 4－11 电机控制电路图

1WIRE 数字温度接口模块

试验器提供了 1 路 DS18B20 数字温度传感器电路，通过 S16_3 与单片机连接。

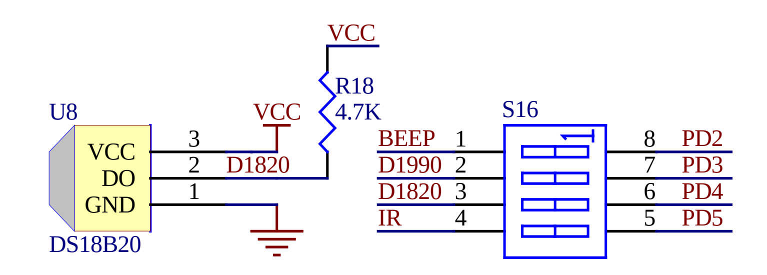


图 4－12 DS18B20 数字温度接口

I²C实时时钟接口模块

试验器提供了 PCF8563 实时时钟电路，时钟具有掉电保持功能，掉电 15 分钟内能保持芯片运行。



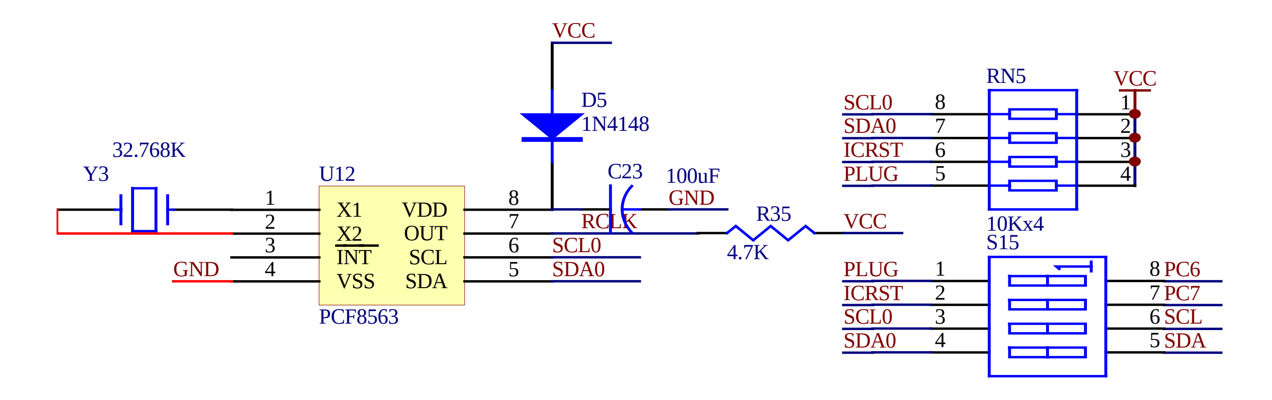


图 4－13 I^{2}C实时时钟接口

智能卡接口模块

试验器提供了接触式智能卡接口，可与普通的AT24 系列IC卡、SLE4442 等系列的加密卡接口。卡的复位及插入检测通过S13 与单片机PC6~PC7 连接。时钟、数字温度传感器及智能卡由于采用不同的地址，所以全部挂在I^{2}C总线上。

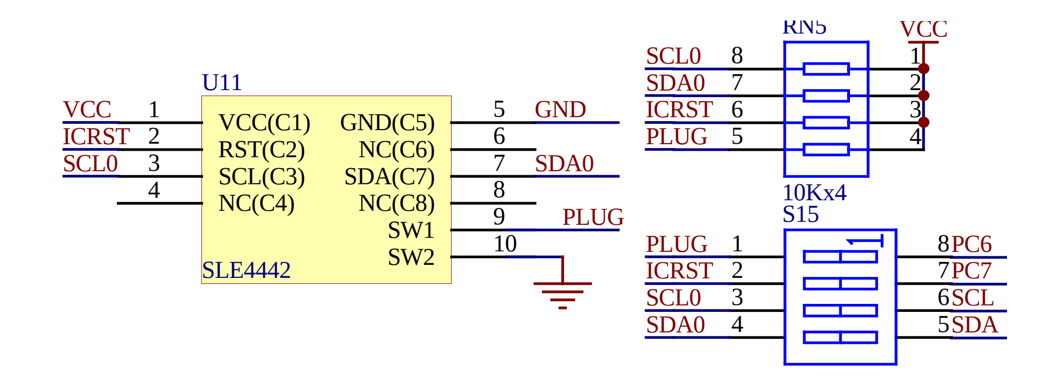


图 4－14 I^{2}C数字温度接口

继电器输出接口模块

试验器提供了 2 路继电器输出，输出容量为 220V/1A。继电器通过拨码开关 S17_1 S17_2 两位控制。

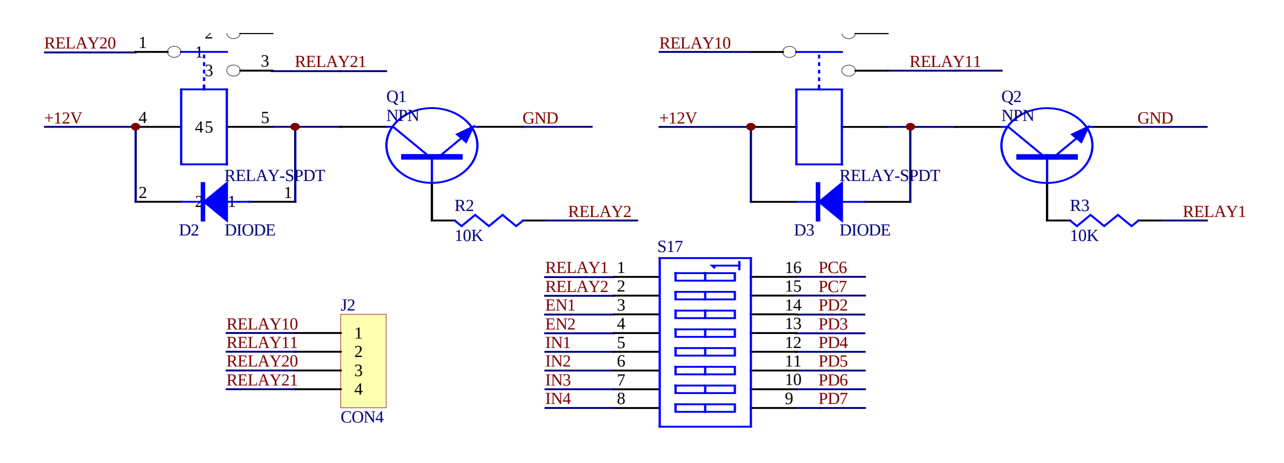


图 4－15 继电器输出接口



DataFlash 存储器接口模块

试验器提供了 4M 大容量 Flash 存储器，通过 S14 与单片机 SPI 接口连接。片选信号为 PB1，存储器工作电压为 2.5V~3.6 伏。

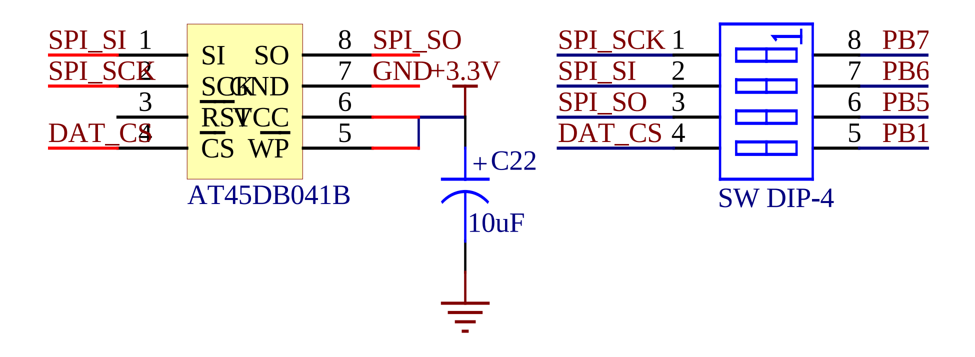


图 4－16 **DataFlash** 存储器接口

RS232 通信接口模块

试验器提供了一个标准的 RS232 接口电路，通过拨码开关 S9 的低两位试验与单片机连接。

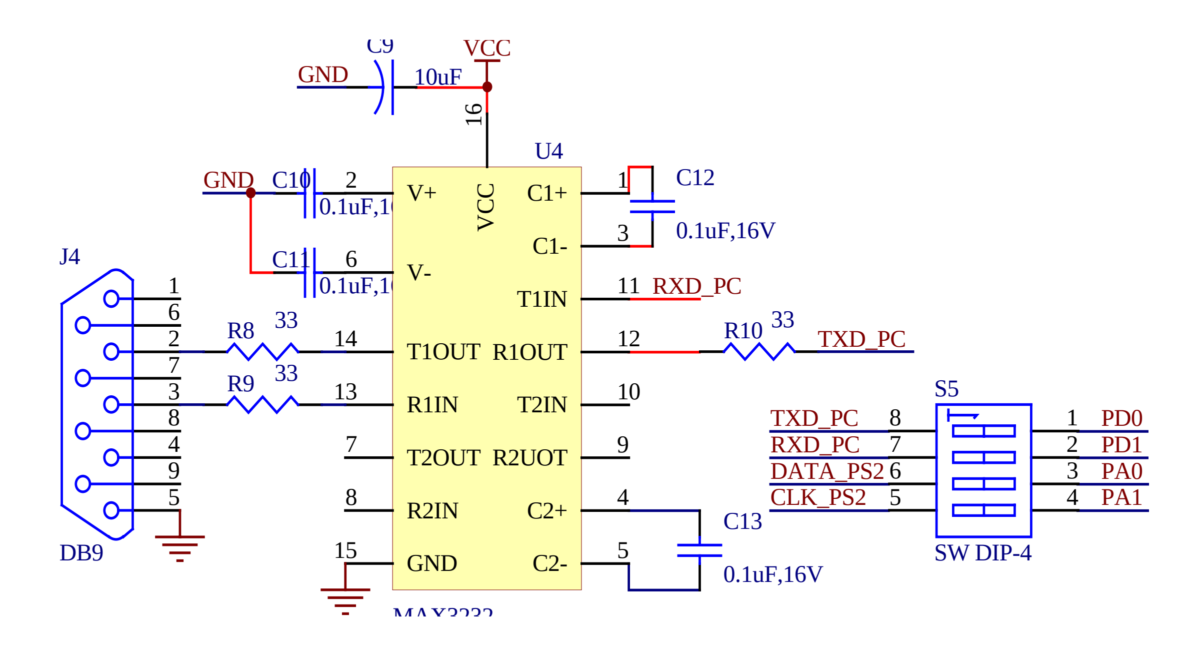


图 4－17 **RS232** 通信接口

单总线、红外及蜂鸣器接口模块

试验器提供了 DS1990A Ibuttom 信息纽扣接口，红外接收电路，同时还有蜂鸣器电路。通过 S12 与单片机 PD 接口连接。其中蜂鸣器接在 PD2、DS1990A 接在 PD3，DS18B20 接在 PD4、一体化红外接收头接在 PD5。



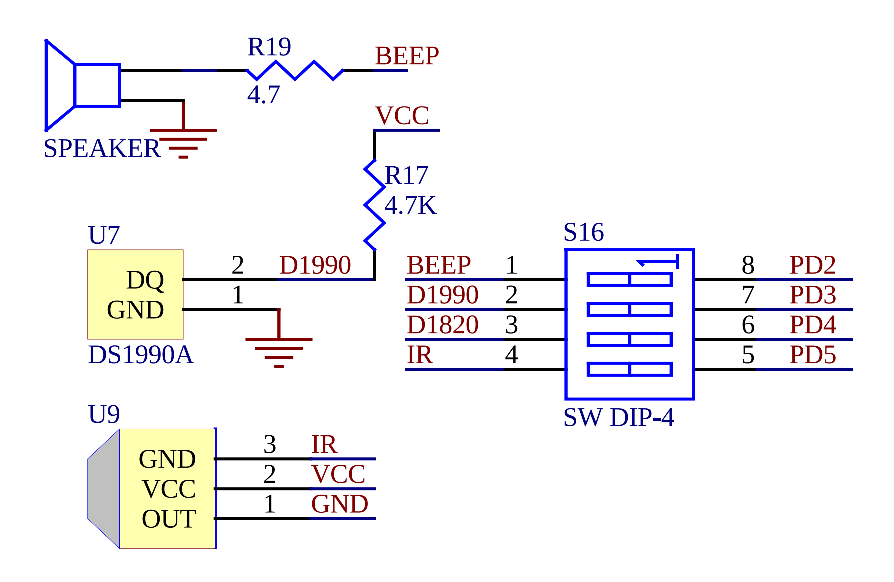


图 4－18 单总线、红外及蜂鸣器接口

FM 数字调频收音机接口模块

FM 数字调频收音机采用 SI4700 芯片，单片机通过 SPI 接口控制选台、频道设置等操作。通过 S13 与单片机连接。注意由于 SI4700 芯片需要一个 32.768K 赫兹的时钟信号，该信号由实时时钟芯片 PCF8563T 提供，因此应将 PCF8563T 配置为时钟输出，分频系数为 1。

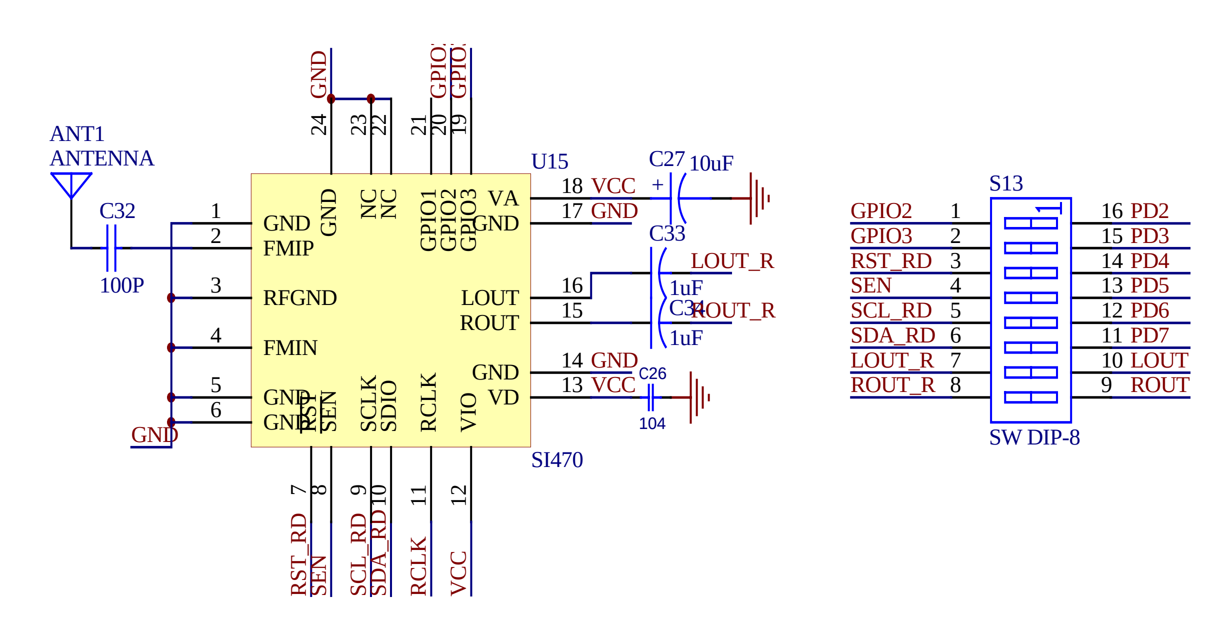


图 4－19 双路音频放大电路接口模块

音频放大接口模块

双路音频放大电路采用 TDA2822 芯片，左右声道输入信号通过音量调节电位器送入放大电路，放大后可以直接插入立体声耳机进行收听。音源可以是 FM 收音机输出、语音录放模块输出或者直接单片机 I/O 管脚模拟输出。语音录放模块输出或者直接单片机 I/O 管脚模拟输出为单声道，接在功放输入的右声道，可以通过在板喇叭直接播放。



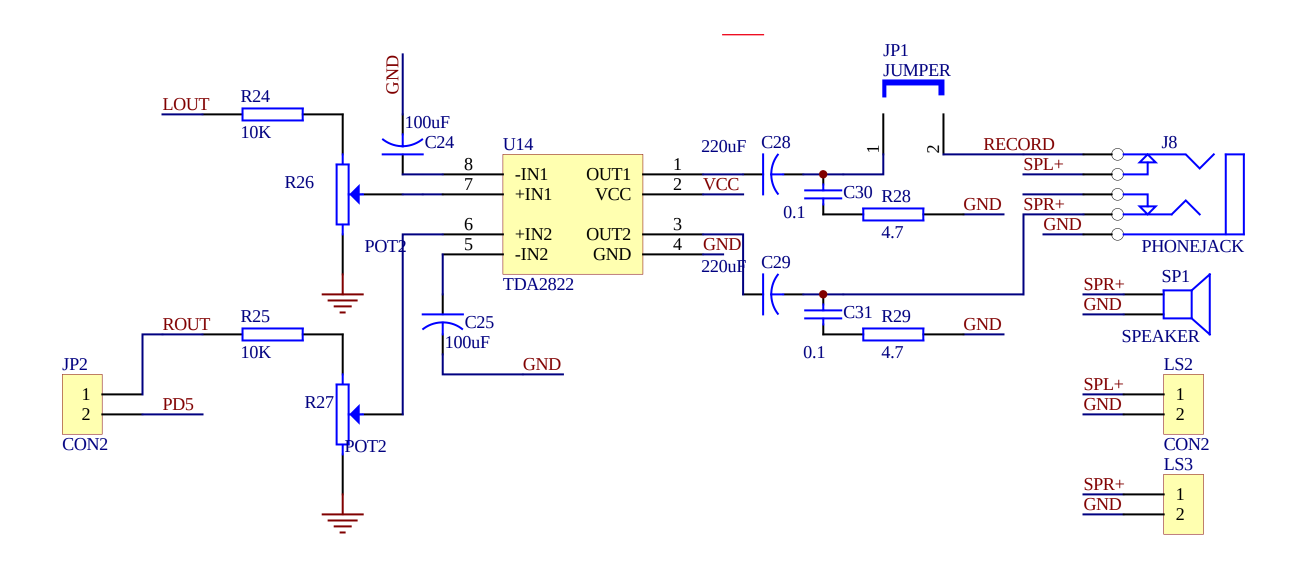


图 4－20 双路音频放大电路接口模块

直接语音合成接口模块

通过单片机的 I/O 管脚可以直接输出音乐，见图 4-20 通过跳线 JP2，单片机 PD5 的输出直接接入功放的右声道放大器。

录音输入接口模块

录音输入通过立体声耳机输入，可以通过 MP3 等录音设备录制语音，然后通过耳机插孔输入。见图 4-21 将 JP1 跳线断开，见图 4-21 将拨码开关 S12 打开，录音位置及时间控制由单片机完成。

语音录放接口模块

试验平台提供了 ISD4002 语音录放芯片接口电路。录放电路与单片机以及录放电路与音频放大电路通过拨码开关 S12 连接。

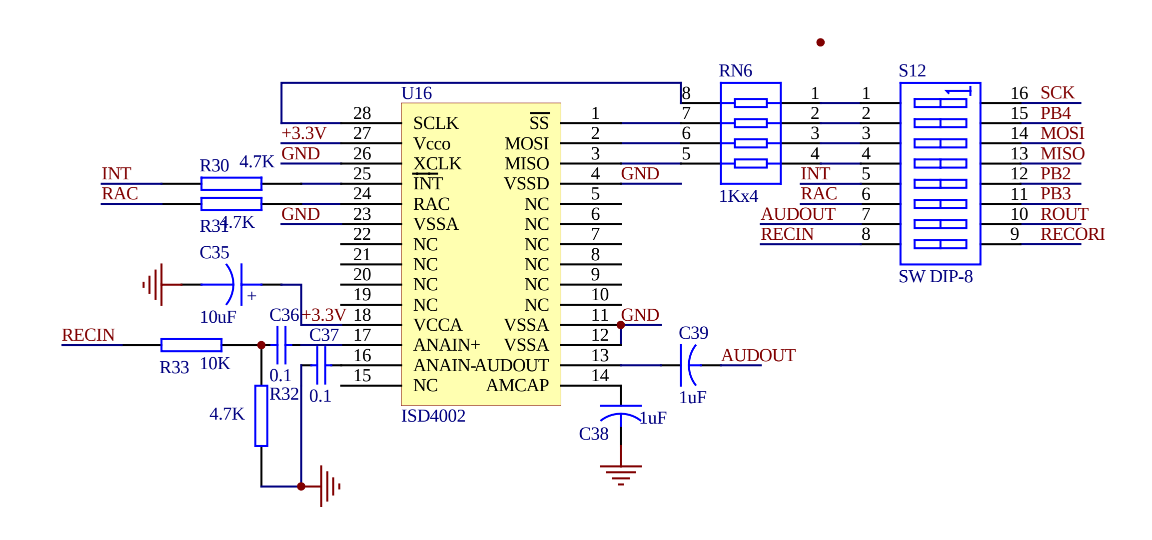


图 4－21 录放接口模块



U 盘读写接口模块

试验器提供了 USB 接口电路，通过主控式 USB 读写 U 盘、控制 USB 打印机等外部 USB 从设备。也可以作为 USB 从设备与 PC 通信。单片机通过 S6 拨码开关控制 USB 接口芯片。

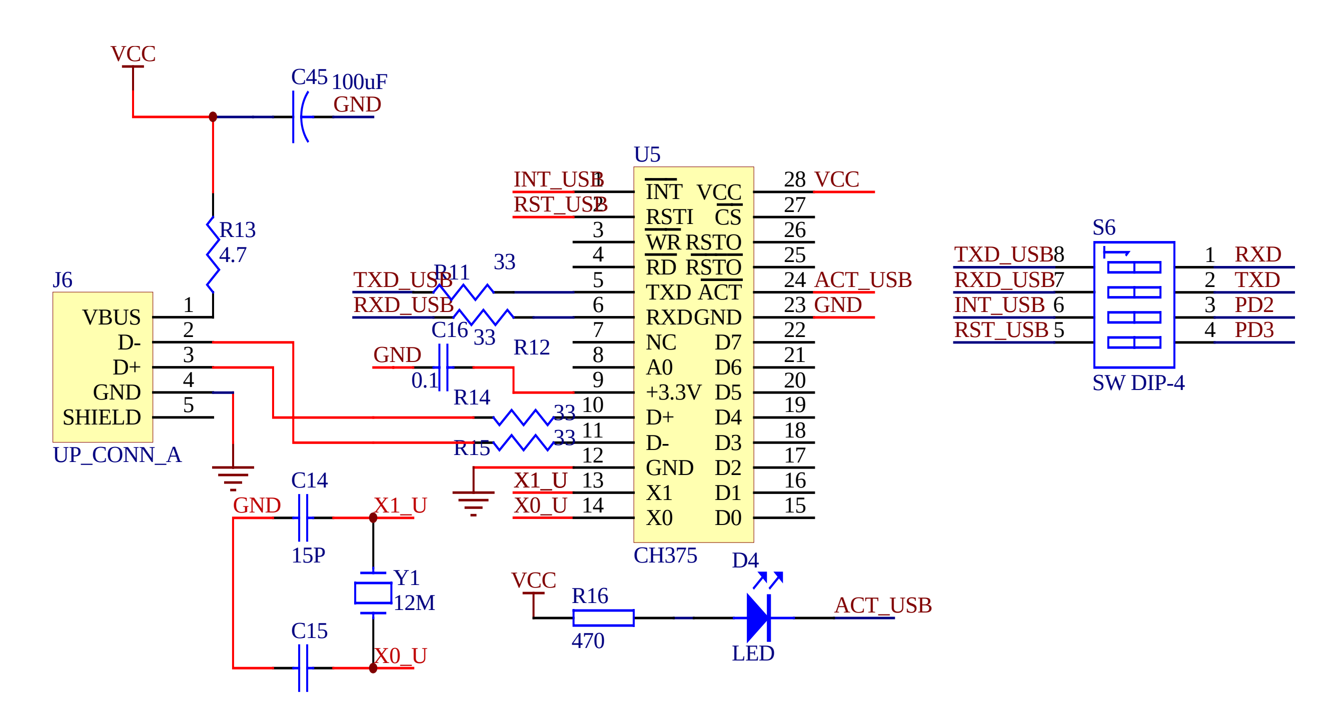


图 4－22 **U 盘读写接口模块**

深圳职业技术学院 www.szpt.edu.cn
深圳市普泰科技开发公司 www.pt-star.com
地址：深圳市南山区西丽湖
电话：075526731031，13510998262
传真：075526731031